

## บทที่ 2

### บททวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมของการศึกษาวิจัยในเรื่องการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) และระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)

#### 2.1 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment, EIA)

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม หมายถึงการใช้หลักวิชาการในการทำนายหรือคาดการณ์ผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบของการดำเนินโครงการพัฒนาต่างๆ ที่จะมีต่อสิ่งแวดล้อมในทุก ๆ ด้าน ทั้งต่อลักษณะทางกายภาพและต่อเศรษฐกิจ สังคม เพื่อจะได้หาทางป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบในทางลบหรือให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถฟื้นคืนกลับมาอย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุดและคุ้มค่าที่สุด นอกจากนี้ผู้บริหารยังสามารถใช้รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นแนวทางในการตัดสินใจว่าสมควรเริ่มหรือดำเนินโครงการต่อไปหรือไม่ การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะเป็นประโยชน์อย่างมากหากได้รับการนำมาใช้ในการวางแผนป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมของโครงการใหม่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นภายหลังดำเนินโครงการไปแล้วได้มาก อันเป็นวิสัยทัศน์ของนักบริหารโครงการในยุค โลกาภิวัตน์ที่มุ่งเน้นการป้องกันปัญหามากกว่าการแก้ไข(สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541)

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงเป็นเสมือนเครื่องมือที่จะช่วยในการวางแผนและตัดสินใจเพื่อการคุ้มครองและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม จากการพัฒนาโครงการหรือกิจการที่กำลังจะเกิดขึ้นหรือขยายตัว ในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงมีจุดมุ่งหมายขั้นพื้นฐานเพื่อทำการวิเคราะห์และประเมินองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อให้แน่ใจว่าการอนุมัติเห็นชอบในโครงการหรือกิจการใดๆ ได้กระทำบนพื้นฐานของการได้รับรู้ถึงผลที่อาจจะเกิดจากโครงการหรือกิจการนั้น ๆ ต่อสิ่งแวดล้อม โดยได้เตรียมมาตรการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขไว้เป็นการรองรับเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต (ทวิวงศ์ ศรีบุรี, 2541)

### 2.1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะวิเคราะห์ในลักษณะเปรียบเทียบสภาพระหว่างเมื่อยังไม่มีโครงการหรือกิจการเกิดขึ้นกับหลังจากที่มีโครงการหรือกิจการเกิดขึ้นแล้ว ซึ่งการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมควรพิจารณา 4 ขั้นตอนตามลำดับ คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรกายภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรชีวภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพชีวิต

**ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรกายภาพ**

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ ควรพิจารณาจากหัวข้อหลักๆ ที่เกี่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพว่ามีการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติหรือไม่ หลังจากการประเมินภาพกว้างๆ แล้ว จะเริ่มพิจารณาถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นภายในบริเวณโครงการหรือบริเวณใกล้เคียง โดยการพิจารณารายละเอียดเพื่อให้เห็นว่าสภาวะแวดล้อมจะถูกกระทบกระเทือนอย่างไรบ้าง โดยจะพิจารณาจาก

ก. กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ หรือกิจการที่อาจจะมีผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพของบริเวณพื้นที่ เช่น การรื้อหรือทำลายสิ่งก่อสร้าง การปรับปรุงสิ่งก่อสร้าง การสร้างสิ่งก่อสร้างขึ้นใหม่ การเพิ่มปริมาณการจราจร การขุดหรือถมบริเวณพื้นที่หรือการปรับแต่งพื้นที่ การเปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติหรือสภาพภูมิประเทศ

ข. การคาดเดาว่ากิจกรรมใดที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านลบหรือเป็นการเพิ่มปริมาณปัญหาผลกระทบที่เกิดจากโครงการหรือกิจการ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบและวิเคราะห์ถึงระดับของผลกระทบ ดังนี้

1. **คุณภาพอากาศ** ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านอากาศของพื้นที่ใดก็ตามจำเป็นต้องมีการศึกษาในรายละเอียด หรือมีการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ (Ambient Air Quality) และมีการเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศที่กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ได้ประกาศใช้ และได้กำหนดวิธีการและเครื่องมือในการตรวจวัดคุณภาพอากาศไว้ ในการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศบางครั้งจะใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) จากหน่วยงานของภาครัฐบาล ซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านอากาศได้เป็นอย่างดี (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2534)

ในปัจจุบันมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศของประเทศไทย ได้กำหนดไว้โดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ(ปัจจุบันคือสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม) ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 98 ตอนที่ 197 เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2524 โดยกำหนดค่ามาตรฐานปริมาณของสารมลพิษทางอากาศไว้ 6 ชนิด คือ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซโอโซน ตะกั่ว และฝุ่นละออง (ตาราง 2.1)

2 **คุณภาพน้ำ** น้ำมีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ของประชาชนทุกแห่ง ดังนั้นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นโครงการหรือกิจการประเภทใด คุณภาพน้ำจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำ จึงต้องมีการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ในลักษณะและขั้นตอนใกล้เคียงกับการเก็บและวิเคราะห์คุณภาพอากาศโดยเริ่มจากการเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำในบริเวณพื้นที่โครงการ ซึ่งจะเน้นแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และใช้เปรียบเทียบกับมาตรฐานที่ออกโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ได้กำหนดมาตรฐานและวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินซึ่งไม่ใช่ทะเลเพื่อให้ทราบสภาพที่แท้จริงของคุณภาพน้ำในบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่โดยรอบซึ่งในการวิเคราะห์นี้หมายรวมถึงทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินด้วย เพราะนอกจากคุณภาพน้ำผิวดินแล้ว คุณภาพน้ำใต้ดินก็เป็นส่วนที่จำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ เพราะคุณภาพน้ำบาดาลโดยเฉพาะในเขตพื้นที่ห่างไกลจะใช้ทั้งเพื่อการอุปโภคและการบริโภค และที่สำคัญจะต้องมีการตรวจสอบน้ำทิ้งหรือการทิ้งกากของเสียจากโครงการหรือกิจการทั้งหลายซึ่งอาจจะก่อให้เกิดปัญหาต่อคุณภาพน้ำบาดาลอย่างมากต่อไปในอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2532)

## ตาราง 2.1

## กำหนดค่ามาตรฐานปริมาณของสารมลพิษทางอากาศ

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ย*ปริมาณความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลบ.ม.)				วิธีการตรวจวัด
	1 ชม.	8 ชม.	24 ชม.	1 ปี	
1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	50	20	-	-	นันทิสเปอร์ซีฟ อินฟราเรดดีเทคชัน
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์	0.32	-	-	-	เคมีลูมิเนสเซน
3. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์	-	-	0.30	0.10	พาราโรซานิซีน
4. ก๊าซโอโซน	0.20	-	-	-	เคมีลูมิเนสเซน
5. ตะกั่ว	-	-	0.01	-	อะตอมมิคแอบซอร์ชัน
6. ฝุ่นละออง	-	-	0.33	0.01**	กราเมตริก

หมายเหตุ \* ค่าเฉลี่ยทางเลขคณิต (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2534)

\*\* ค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต

3 เสี่ยง มลพิษทางเสียงเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ประชาชนจะมองข้ามอยู่เสมอๆ เนื่องจากความเคยชินหรืออาจตกอยู่ในสภาพจำยอม เพราะไม่รู้จะควบคุม ป้องกัน หรือแก้ไขอย่างไร ระดับความดังเสียงเป็นสิ่งที่ต้องกำหนดกับระยะเวลาการรับฟัง โดยทั่วไปแล้วการกำหนดมาตรฐานต่างๆ ยังคงใช้ของต่างประเทศ เช่น จากหน่วยงาน Environmental Protection Agency (EPA) ของประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งได้กำหนดปริมาณการรับเสียงปลอดภัยของคนกับจำนวนชั่วโมงที่รับเสียงดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2  
ปริมาณการรับเสียงที่ปลอดภัย

จำนวนชั่วโมงที่รับเสียง (ชั่วโมงต่อ 1 วัน)	ระดับความดังเสียงสูงสุด (หน่วยเป็น dB(A))
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 (หรือต่ำกว่า)	115 (สูงสุด)

ที่มา : (Rau and Wooten, 1980)

### 3.1) ระดับของเสียง

ระดับของเสียงจะใช้หน่วย เดซิเบล โดยใช้หน่วยถ่วงน้ำหนัก "เอ" ซึ่งที่ใช้หน่วยถ่วงน้ำหนัก เอ เนื่องจากเป็นระดับเสียงที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้ โดยระดับเสียงต่างๆ และตัวอย่างสถานการณ์ระดับเสียงแสดงดังตาราง 2.3

ตาราง 2.3  
ระดับความดังของเสียงตามสถานการณ์ต่างๆ

ระดับความดังของเสียง (เดซิเบล(เอ))	สถานการณ์ของเสียง
0	เสียงเบาที่สุดที่มนุษย์เริ่มได้ยิน
20	เสียงในห้องวาดภาพ
30	เสียงในห้องออกอากาศ
40	เสียงในห้องที่เงียบมากๆ
50	เสียงในห้องพักอาศัย
60	เสียงในห้องสนทนา
70	เสียงที่มีการจราจรบนถนนที่ระยะ 100 ฟุต
74	เสียงรถผ่านไปที่ระยะ 20 ฟุต
80	เสียงรถบรรทุกขนาดเล็กผ่านที่ระยะ 20 ฟุต
90	เสียงรถไฟที่ระยะ 20 ฟุต
100	เสียงเครื่องทอผ้าในโรงงานทอผ้า
110	เสียงมอเตอร์ไซด์ดังที่ระยะ 20 ฟุต
120	เสียงดังจากเครื่องบดหิน
140	เสียงเครื่องบินบินผ่านที่ระยะ 20 ฟุต

ที่มา: Environmental Impact Assessment, 1996

### 3.2) ผลกระทบด้านเสียง

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเสียงมีหลายลักษณะเริ่มจากก่อความรำคาญจนถึงทำลายความสามารถในการรับเสียงของมนุษย์ ระดับของผลกระทบจากเสียงสามารถแบ่งได้เป็น

1. ทำลายระบบการได้ยินเสียงของมนุษย์
2. รบกวนการทำงาน
3. รบกวนการสื่อสารด้วยเสียงทั่วไป
4. รบกวนความเป็นส่วนตัว
5. รบกวนการหลับนอน

## 6. ก่อเหตุรำคาญ

ลักษณะกิจกรรมตามการใช้พื้นที่ของมนุษย์เป็นตัวกำหนดความไวของการรับผลกระทบด้านเสียง โดยการใช้ที่ดินบางประเภท เช่น สถานศึกษา โรงพยาบาล มีความไวในการรับผลกระทบด้านเสียงมาก และบางประเภทของการใช้ที่ดิน เช่น พื้นที่เกษตรกรรม จะมีความไวของการรับผลกระทบด้านเสียงน้อยมาก แสดงดังตาราง 2.4

ตาราง 2.4

ระดับความไวของการรับเสียงของแต่ละลักษณะการใช้ที่ดิน

การใช้ที่ดิน	ความไวของการรับเสียง
สถานศึกษา โรงพยาบาล, บ้านพักฟื้น โรงละคร สวนสัตว์ วัด, โบสถ์ และสถาบันศาสนาอื่นๆ	ไวต่อการรับผลกระทบมาก
บ้านพักอาศัย, หอพัก, ย่านที่พักอาศัย โรงแรม คลินิกรักษาโรค โรงเรียนเด็กเล็ก	ไวต่อการรับผลกระทบ
สถานที่ฝังศพ สถานที่ออกกำลังกาย ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ สถานที่ราชการ ร้านอาหาร สถานที่ค้าขาย สวนสาธารณะ	ไวต่อการรับผลกระทบปานกลาง

## ตาราง 2.4 (ต่อ)

ระดับความไวของการรับเสียงของแต่ละลักษณะการใช้ที่ดิน

พื้นที่เกษตรกรรม เหมืองแร่ พื้นที่แหล่งน้ำทั่วไป พื้นที่ธรรมชาติทั่วไป พื้นที่ที่ยังไม่พัฒนา สถานที่จอดรถและถนนทั่วไป	ไม่ไวต่อการรับผลกระทบ
--	-----------------------

ที่มา: Environmental Impact Analysis Handbook, 1980

## 3.3) มาตรฐานด้านเสียง

มาตรฐานต่างๆ ที่กำหนดโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมจะนำมาประกอบในการพิจารณาระดับผลกระทบจากการดำเนินโครงการทั้งในระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างโครงการ และระยะที่เปิดใช้โครงการแล้ว โดยประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 15 พ.ศ. 2540 เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปมาตรา 32(5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ณ วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2540 กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ) และค่าระดับเสียงสูงสุดไม่เกิน 115 เดซิเบล(เอ)

ในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านเสียง จะมีการตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง โดยจะวัดระดับเสียงทุกชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง และหาค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq (24)) ซึ่งถือว่าเป็นระดับเสียงในสภาพปัจจุบันที่ยังไม่มีโครงการหรือกิจการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์และประเมินระดับเสียงที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มมีการก่อสร้าง และดำเนินโครงการหรือกิจการ

4 ธรณีวิทยา การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านธรณีวิทยา ส่วนใหญ่ประชาชนทั่วไปแทบจะไม่ให้ความสำคัญ เพราะถือว่าเป็นวิชาการที่ยากต่อความเข้าใจ แต่ในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือกิจการบางประเภทแล้ว ถือว่ามีความสำคัญมากเพราะจะสามารถชี้ให้เห็น



ว่าโครงการหรือกิจการนั้นๆ มีความเสี่ยงต่อความสำเร็จของโครงการและโดยทั่วไปแล้วโครงการขนาดใหญ่ๆเท่านั้นที่จะเน้นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านธรณีวิทยา เช่น โครงสร้างเขื่อน โครงการชลประทาน โครงการสร้างสนามบินพาณิชย์ โครงการทำเหมืองแร่ เป็นต้น การวิเคราะห์ด้านธรณีวิทยา ต้องมีการศึกษาในรายละเอียดลักษณะต่างๆไปของธรณีวิทยา ภายใต้พื้นที่โครงการ และพื้นที่ใกล้เคียง โดยทั่วไปการวิเคราะห์ด้านธรณีวิทยา จะใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากกรมทรัพยากรธรณี ที่ได้ทำการศึกษารายละเอียดลักษณะทางธรณีวิทยาไว้เกือบทุกพื้นที่ในประเทศ รวมถึงแนวแตกของหินใต้ดิน (Fault lines) ซึ่งสามารถก่อให้เกิดแผ่นดินไหวได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านธรณีวิทยา สำหรับโครงการต่างๆไป จะเป็นการตรวจสอบสภาพโครงสร้างของธรณีวิทยา ภายในบริเวณพื้นที่โครงการ ว่าจะมีปัญหาจากการก่อสร้างโครงการหรือไม่เท่านั้น

**ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรชีวภาพ** การประเมินหรือการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรชีวภาพ หรือนิเวศวิทยาจะขึ้นอยู่กับโครงการ โดยเฉพาะถ้าโครงการตั้งอยู่ในเขตบริเวณชนบทที่มีหังป่าไม้และแหล่งน้ำ หรือตั้งอยู่บริเวณชายฝั่งทะเล ก็จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามประเด็นที่เห็นสมควรว่าจะต้องวิเคราะห์

**1 นิเวศวิทยานบนบก** การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านนิเวศวิทยา ประเด็นหลักที่จะต้องทำการวิเคราะห์ คือ พืช และสัตว์ ซึ่งพืชจะหมายถึงไม้ยืนต้นประเภทต่างๆ รวมถึงไม้ล้มลุก และความสมดุลในระบบของพืช ส่วนสัตว์จะหมายถึงสัตว์ป่าและสัตว์ที่มีให้เห็นทั่วไป เช่น นก ลิง แมลง เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปจะวิเคราะห์สภาพนิเวศวิทยาจากข้อมูลทุติยภูมิเป็นหลัก แต่ถ้าเกิดความไม่แน่ใจในข้อมูลเหล่านั้น จำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบและสำรวจภาคสนาม

**2 นิเวศวิทยาในน้ำ** การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำ จะประเมินทั้งคุณค่าทางนิเวศวิทยาทางแหล่งน้ำธรรมชาติและสภาพการประมงหรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในบริเวณพื้นที่โครงการและบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง โดยการตรวจสอบข้อมูลทุติยภูมิและการสำรวจภาคสนามที่ได้ทำการสำรวจไว้แล้วในสภาพปัจจุบันของบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง โดยเริ่มจากข้อมูลการเก็บตัวอย่างด้านนิเวศวิทยาทางน้ำ เช่น

2.1) การเก็บตัวอย่างแพลงตอน เพื่อนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการด้วยกล้องจุลทรรศน์ถึงชนิด ปริมาณ ของแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์

2.2) การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน เพื่อวิเคราะห์ชนิดของสัตว์หน้าดิน ส่วนสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ อาทิ ปลาต่างๆ จะทำการสอบถามชาวบ้านในบริเวณพื้นที่โครงการและสำรวจภาคสนามถึงจำนวนความหนาแน่นรวมทั้งชนิดของพันธุ์ไม้น้ำต่างๆ ด้วย การวิเคราะห์จะเน้นผลกระทบที่อาจเกิดจากโครงการหรือกิจการ ต่อแหล่งน้ำในบริเวณโครงการ และบริเวณใกล้เคียง โดยพิจารณาว่าจะมีตะกอนดิน โลหะหนัก น้ำทิ้งหรือแร่ธาตุต่างๆ แพร่กระจายสู่แหล่งน้ำหรือไม่

### ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

1. การใช้ที่ดิน เป็นการประเมินลักษณะการใช้ที่ดิน ถ้าลักษณะที่ดินเป็นแหล่งที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การที่จะเปลี่ยนสภาพการใช้ที่ดินเป็นการก่อสร้างโครงการหรือกิจการ ย่อมไม่ก่อให้เกิดผลกระทบใดๆ แต่ก็จะต้องพิจารณาช่วงเวลาเมื่อกำลังดำเนินการก่อสร้าง เพราะการปรับแต่งพื้นที่อาจก่อให้เกิดการพัดพาตะกอนดินลงไปสู่แหล่งน้ำธรรมชาติต่างๆ ซึ่งเมื่อมีปริมาณมากๆ ก็จะทำให้เกิดผลกระทบจากลักษณะการใช้ที่ดิน ต่อระบบนิเวศวิทยาโดยเฉพาะในน้ำ ส่วนในกรณีที่ดินอุดมสมบูรณ์ จำเป็นจะต้องประเมินผลกระทบด้านการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ เพราะเมื่อดินอุดมสมบูรณ์ ประชากรในท้องถิ่นอาจจะได้รับประโยชน์จากการเกษตรกรรมแต่เมื่อเปลี่ยนลักษณะการใช้ที่ดินโดยก่อสร้างโครงการหรือกิจการ ควรจะต้องมีการประเมินมูลค่าความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งในส่วนใหญ่จะเป็นการยากที่จะคำนวณออกมาในรูปของตัวเงิน

2. การคมนาคมขนส่ง การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะเน้นด้านปริมาณการจราจร เพราะจากข้อมูลสภาพแวดล้อมปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าปริมาณการจราจรมีอยู่จำนวนเท่าใด และคาดว่าจะเพิ่มอีกเท่าใดในอนาคต เมื่อมีโครงการหรือกิจการเกิดขึ้น จะต้องมีการประเมินการจราจรเพิ่มอีกอย่างแน่นอน จากการคำนวณปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากการมีโครงการหรือกิจการ จะชี้ให้เห็นอัตราการเพิ่มขึ้นซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพการจราจรในปัจจุบันและในอนาคตอย่างไรโดยจำนวนรถยนต์ที่เพิ่มขึ้น จะต้องมีการคำนวณและประมาณการประเภทของรถ เช่น รถมอเตอร์ไซด์ รถยนต์ 4 ล้อ รถยนต์ 6 ล้อ และรถบรรทุก 10 ล้อ เป็นต้น เมื่อทราบจำนวนรถยนต์ที่จะเพิ่มขึ้นโดยไม่รบกวนสภาพการจราจรปัจจุบัน ผลกระทบด้านการคมนาคมขนส่งก็มีน้อยมาก แต่ถ้าการจราจรที่เพิ่มขึ้นนี้ต้องใช้เส้นทางที่มีการจราจรแออัดอยู่แล้ว จำเป็นจะต้องมีการพิจารณาเส้นทางเส้นอื่นที่สามารถจะรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการพิจารณาบริเวณเข้า-ออกบริเวณโครงการหรือกิจการ ที่ต่อเนื่องกับเส้นทางจราจรสาธารณะ เพราะจุดเข้า-ออกของ

โครงการหรือกิจการ ถ้ามีการออกแบบให้เหมาะสมแล้วจะช่วยลดปัญหาความคับคั่งอันเป็นผล  
กระทบจากโครงการได้อย่างมาก และจะสามารถลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้

**3 แหล่งน้ำ** การวิเคราะห์ผลกระทบต่อแหล่งน้ำ ทั้งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน จะเป็นการ  
ตรวจสอบความต้องการการใช้น้ำจากแหล่งน้ำของประชาชนและกิจกรรมอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วในบริเวณ  
พื้นที่โดยรอบและใกล้เคียงโครงการหรือกิจการ และความต้องการของการใช้น้ำของโครงการหรือ  
กิจการทั้งในช่วงก่อสร้างและช่วงดำเนินกิจการ ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมนี้ จะประเมิน  
ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อปริมาณและคุณภาพน้ำ

**4 ด้านอื่นๆ** การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของ  
มนุษย์ยังมีอีกหลายด้านที่เป็นบริการสาธารณะต่อประชาชนในบริเวณพื้นที่โครงการและบริเวณพื้นที่  
ที่โดยรอบ เช่น ไฟฟ้า ประปา การกำจัดขยะ ระบบบำบัดน้ำเสียรวม เป็นต้น ซึ่งการวิเคราะห์ผล  
กระทบสิ่งแวดล้อมจะต้องประเมินผลกระทบที่อาจเกิดต่อสภาพความต้องการ เมื่อไม่มีและมีโครง  
การหรือกิจการ โดยอาจจะต้องพิจารณาถึงการสนับสนุนหรือสร้างระบบต่างๆ เพิ่มขึ้นให้พอเพียง  
ต่อความต้องการ

**ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ผลกระทบด้านคุณภาพชีวิต** การวิเคราะห์ผลกระทบ  
ด้านคุณภาพชีวิต ไม่สามารถระบุเป็นค่าตัวเลขหรือใช้สมการใดๆ ในการวิเคราะห์หรือประเมิน แต่  
จะพิจารณาจากความพอใจของบุคคลหรือชุมชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมนั้น  
ที่ต้องมีการประเมิน แบ่งศึกษาประเด็นต่างๆ ดังนี้

- 1.1 ) สภาพเศรษฐกิจ สังคมและแรงงาน
- 1.2 ) ด้านสาธารณสุข
- 1.3 ) การอพยพ
- 1.4 ) ด้านโบราณสถาน โบราณคดี ประเพณี และวัฒนธรรม
- 1.5 ) ด้านการท่องเที่ยว
- 1.6 ) ความสงบเรียบร้อย

### 2.1.2 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนสำคัญในการวางแผนการใช้ประโยชน์ทรัพยากรเพื่อการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ และจะช่วยในการมองปัญหาต่าง ๆ ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น รวมทั้งมีการพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากการมองผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเป็นประเด็นหลักอย่างที่เคยปฏิบัติมา อันก่อให้เกิดความเชื่อมโยงกับทรัพยากรธรรมชาติอย่างมาก

2. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นวิธีการที่ช่วยพิจารณาอย่างมีระบบว่าโครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นอาจจะก่อให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือไม่ หรือในระดับมากน้อยเพียงใด และหากมีโอกาสจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมขึ้นไม่ว่าในระดับใด ผู้ประกอบการจะต้องมีมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นนั้นอย่างเหมาะสมก่อนดำเนินการ

3. การใช้ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าได้คาดการณ์อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการถึงปัญหาประเด็นสำคัญอันอาจเกิดขึ้น โดยได้กำหนดวิธีการป้องกันและแก้ไขไว้ตั้งแต่ขั้นเตรียมโครงการ รวมทั้งสามารถช่วยในการเลือกมาตรการที่มีค่าใช้จ่ายน้อยและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติผนวกไว้ในแผนงานของโครงการ ซึ่งจะยุ่งยากน้อยกว่าการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลัง ในบางกรณีหากมิได้มีการศึกษาผลกระทบและพิจารณาอย่างถี่ถ้วนก่อนปัญหาอาจรุนแรงจนอาจนำไปสู่การล้มเลิกโครงการหรือก่อให้เกิดอุปสรรคที่แก้ไขไม่ได้

4. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการลงทุนหรือพัฒนาโครงการ การเตรียมแผนงาน แผนการเงินในการจัดการสิ่งแวดล้อม ให้มีความเป็นไปได้และไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรอันมีคุณค่า นอกจากนี้ยังสามารถใช้ผลการศึกษาเป็นข้อมูลที่สามารถให้ความกระจ่างต่อสาธารณชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อป้องกันความขัดแย้งของการใช้ทรัพยากรได้

5. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นแนวทางกำหนดแผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่าง ๆ ทั้งที่เกิดขึ้นหลังจากได้มีการก่อสร้างและดำเนินการ อันเป็นส่วนสนับสนุนให้มีการดำเนินโครงการต่อไปด้วย

6. แม้ว่าจะมีการเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเพียงใดก็ตาม แต่หากขาดการบริหารทรัพยากรธรรมชาติที่ดีแล้ว ก็จะไม่อาจมีทรัพยากรเพื่อการพัฒนาในระยะยาวได้ ดังนั้นการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงเป็นหลักประกันระยะยาว ให้มีการใช้ทรัพยากรที่มีจำนวนจำกัดได้ยาวนานที่สุด

กล่าวโดยสรุป การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการบรรเทาหรือป้องกันผลกระทบที่เสียหาย (Adverse effect) ในขณะเดียวกันยังช่วยในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอันมีจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้นการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงเป็นกระบวนการที่สามารถ

- ชี้ให้เห็นถึงมาตรการลดผลกระทบ การติดตามตรวจสอบเพื่อจัดการผลกระทบด้านลบของโครงการ
- ปรับปรุงและปรับเปลี่ยนการออกแบบของโครงการ (Project design)
- มั่นใจได้ว่าทรัพยากรธรรมชาติถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สนับสนุนให้มีการพิจารณาประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- ช่วยเป็นข้อมูลให้ผู้มีอำนาจ ใช้ประกอบการตัดสินใจอย่างถูกต้อง

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่กล่าวถึงกันอยู่ คือเรื่องของมูลค่าใช้จ่ายในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการใช้เวลาในการจัดทำรายงานฯ และการพิจารณารายงานฯ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมา ค่าใช้จ่ายในการจัดทำรายงานฯ ในประเทศไทยที่ผ่านมาคือประมาณร้อยละ 0.01-0.7 ของค่าลงทุนโครงการ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2537) ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทและขนาดของโครงการ ความซับซ้อนของกระบวนการ ดัชนีที่ต้องทำการศึกษาความยากง่ายของประเด็นที่ต้องประเมิน เป็นต้น อย่างไรก็ตามหากพิจารณาอย่างรอบคอบ ค่าใช้จ่ายในการทำรายงานฯ จะคุ้มค่ากว่าการตามแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการเสียชื่อเสียง หากมีปัญหาลุกลามภายหลัง

สิ่งแวดล้อมมีส่วนสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ เปรียบเสมือนเป็นกระดูกสันหลังเป็นแหล่งของสิ่งมีชีวิตและความมั่นคงของประเทศ สิ่งแวดล้อมจะคงอยู่ได้ขึ้นกับการจัดการอย่างยั่งยืนและการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติที่รอบคอบ ในขณะที่แรงกดดันจากการพัฒนาประเทศไปสู่ยุคอุตสาหกรรม และการพัฒนาเมืองส่งผลต่อการขูดคั้นทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์มากขึ้น เรา

จึงจำเป็นต้องจัดการทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ เหล่านี้อย่างชาญฉลาด เครื่องมืออันหนึ่งในการดำเนินการคือ การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment, EIA)

### 2.1.3 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มต้นมีการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยตราพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2518 และการออกประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน เรื่องกำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการที่ต้องมีรายงานการประเมินผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งเริ่มมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2524 โดยกำหนดให้โครงการ 10 ประเภท ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อประกอบการขออนุญาตก่อสร้างหรือดำเนินกิจการในกรณีโครงการเอกชน และขออนุมัติจากคณะรัฐมนตรีสำหรับกรณีโครงการของรัฐ

ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 ได้มีการตราพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ขึ้นแทน มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมหลายประการ เช่น กำหนดให้มีคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานฯ เปลี่ยนแปลงระยะเวลาในการพิจารณารายงานให้สั้นลง เป็นต้น นอกจากนี้ยังให้อำนาจแก่กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ออกประกาศกระทรวงกำหนดประเภทและขนาดของโครงการที่ต้องทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งในปัจจุบันมีโครงการทั้งสิ้น 22 ประเภทที่เข้าข่ายต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2541)

ในระดับนานาชาติ บทบาทของรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ได้รับการประกาศอย่างเป็นทางการในการประชุม Earth Summit ซึ่งจัดขึ้น ณ ริโอ เดอ จาเนโร ประเทศ บราซิล เมื่อปี พ.ศ. 2535 หลักการริโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล ข้อ 17 กล่าวว่า การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นเครื่องมือของประเทศในการดำเนินการสำหรับกิจกรรมหรือโครงการที่อาจมีผลกระทบด้านลบอย่างมีนัยสำคัญต่อสภาพแวดล้อม และขึ้นกับการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ประเทศนั้น ๆ

## 2.1.4 ประเภทและขนาดของโครงการที่ต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน เรื่องกำหนดประเภทและขนาดของโครงการ หรือกิจการที่ต้องมีรายงานเกี่ยวกับการศึกษาและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดให้ประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการต้องมีรายงานเกี่ยวกับการศึกษาและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจาก พ.ร.บ. สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2518 เป็น พ.ร.บ. สิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่จะต้องรับผิดชอบต่อการคุ้มครองรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้มีการปรับเพิ่มเติมประเภทและขนาดของโครงการกิจการ ที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2535 เพื่อกำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือ กิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ที่จะต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จำนวน 11 ประเภท ต่อมาเมื่อวันที่ 9 กันยายน 2535 ได้มีการออกประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ฉบับที่ 2 กำหนดประเภทและขนาดของโครงการ ที่จะต้องจัดทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมอีก 8 ประเภท และวันที่ 22 มกราคม 2539 ได้ประกาศแก้ไขจำนวน 2 ประเภทและเพิ่มเติมอีก 3 ประเภท รวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 22 ประเภท ฉบับที่ 1 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 109 ตอน 130 วันที่ 8 ตุลาคม 2535 ฉบับที่ 2 เล่มที่ 109 ตอนที่ 136 วันที่ 22 ตุลาคม 2535 และฉบับที่ 3 เล่มที่ 113 ตอนที่ 2ง วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2539 ตามลำดับ มีรายละเอียดท้ายประกาศแต่ฉบับในภาคผนวก ข

## 2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems, GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้มีผู้ให้คำจำกัดความของคำว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems, GIS) ไว้หลายความหมาย ลักษณะเช่น

Jack Dangermond กล่าวว่า "ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นกระบวนการของการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ที่ได้รับการออกแบบให้มีการจัดเก็บข้อมูล

การปรับปรุงข้อมูล การจัดการ และการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้แสดงผลในรูปแบบของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ (Dangermond, 1991)

ESRI ได้ให้คำจำกัดความของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ และบุคลากรซึ่งมีหน้าที่ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมสารสนเทศที่ต้องการเพื่อที่จะทำการแปลงเข้าจัดเก็บในระบบ การปรับปรุง การจัดการ การวิเคราะห์ และการแสดงสารสนเทศภูมิศาสตร์เหล่านั้น ในรูปแบบที่มีการอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้ตามต้องการ (ESRI, 1990)

"ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นการนำเข้าข้อมูลประเภทต่าง ๆ ที่มีอยู่ในพื้นที่มาจัดทำฐานข้อมูลบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์โดยใช้ ซอฟต์แวร์ที่สามารถผลิตงานในรูปแบบของกราฟิก และเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถนำเอาข้อมูลที่เก็บไว้มาแสดงผลเชิงซ้อน (Multiple layers) หรือการใช้เทคนิคภาพเชิงซ้อนช่วยในการประมวลผลที่จะนำไปใช้ในการวางแผนหรือแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ได้ตามความต้องการของผู้ใช้เหล่านั้น" (ประหยัด ปานดี, 2532)

จากคำจำกัดความของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems) คือระบบการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยคอมพิวเตอร์ในลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลลักษณะประจำ (attribute data) ซึ่งช่วยในการจัดการด้านฐานข้อมูลที่มีความหลากหลายและปริมาณมาก โดยสามารถเสริมสร้างประสิทธิภาพในการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลต่างๆ การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล การเรียกค้นคืนข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างแบบจำลองตลอดจนการแสดงผลของข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ในรูปของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ได้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อการจัดการวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำเอาข้อมูลลักษณะต่างๆ ในพื้นที่ที่ทำการศึกษา มาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านการวางแผนพัฒนาพื้นที่ได้เป็นอย่างดี



## 2.2.1 กระบวนการของระบบข้อมูลภูมิศาสตร์

กระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ

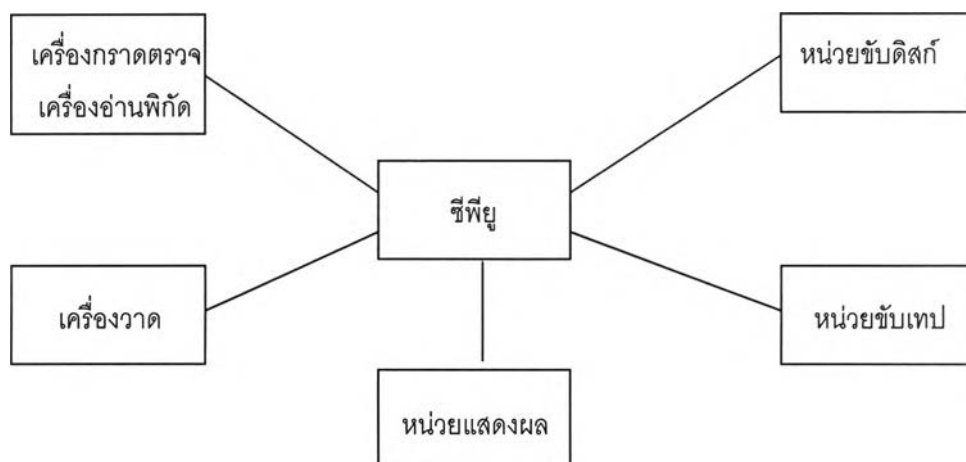
1. **Manual Approach** เป็นการนำข้อมูลในรูปของแผนที่หรือลายเส้นต่างๆ ถ่ายลงบนแผ่นใสแล้วนำมาซ้อนทับกัน (overlay technique) ในแต่ละปัจจัย เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ แต่วิธีการนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนแผ่นใสที่จะนำมาซ้อนทับกันทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการวิเคราะห์ด้วยสายตา จะกระทำได้ในจำนวนของแผ่นใสที่ค่อนข้างจำกัด และจำเป็นต้องใช้เนื้อที่และวัสดุในการเก็บข้อมูลค่อนข้างมาก

2. **Computer Assisted Approach** เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปของตัวเลขหรือดิจิทัล (digital) โดยการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลบนแผนที่หรือลายเส้นให้อยู่ในรูปของตัวเลข แล้วทำการซ้อนทับกันโดยการนำหลักคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เข้ามาช่วย วิธีการนี้จะช่วยให้ลดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลลงและสามารถเรียกมาแสดงหรือทำการวิเคราะห์ได้โดยง่าย

## 2.2.2 ส่วนประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

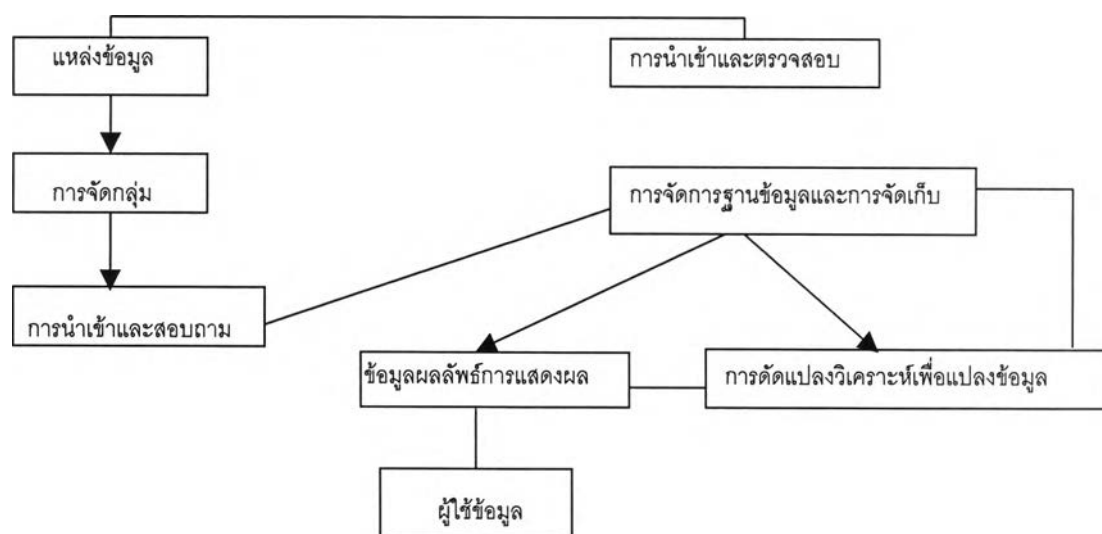
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในรูปแบบของ Computer assisted approach ประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ คือ

1. **คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Computer hardware)** ส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ ที่จำเป็นสำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีดังนี้ (ภาพ 2.1)



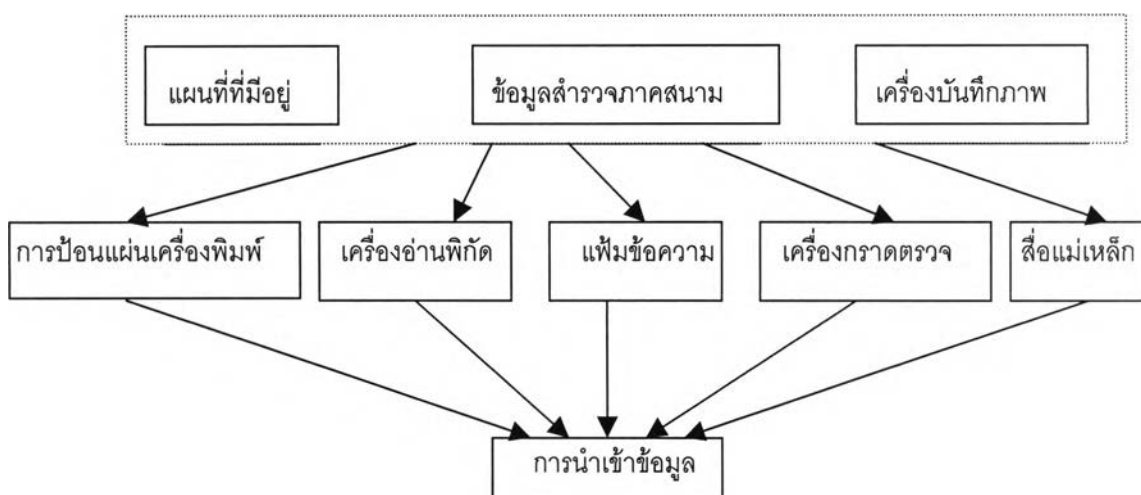
ภาพ 2.1 แสดงองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (ที่มา : Burrough, 1986)

2. คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ (Computer Software) ชุดของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำงานสำหรับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังภาพ 2.2



ภาพ 2.2 แสดงองค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ (ที่มา : Burrough, 1986)

2.1) การนำเข้าข้อมูลและการจัดการตรวจสอบข้อมูล (Data Input and Verification) เป็นการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นแบบ ข้อมูลดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศ ให้อยู่ในรูปดิจิทัล โดยอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น เครื่องกราดตรวจ เป็นต้น ดังภาพ 2.3



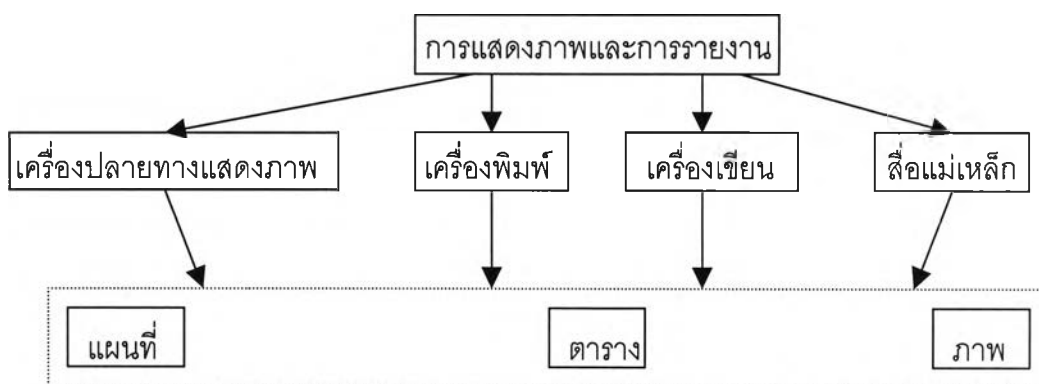
ภาพ 2.3 แสดงการนำเข้าข้อมูล (ที่มา: Burrough, 1986)

2.2) การจัดเก็บข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล (Data Storage and Data Management) เป็นเรื่องของวิธีการซึ่งใช้กับข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง ความเชื่อมโยง (Topology) และลักษณะประจำต่าง ๆ ขององค์ประกอบทางภูมิศาสตร์ (จุด เส้น พื้นที่ ซึ่งใช้แทนสิ่งต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก) โดยข้อมูลเหล่านั้นจะถูกจัดเป็นโครงสร้าง และเป็นระบบให้สอดคล้องกับการที่จะนำข้อมูลไปจัดการโดยใช้คอมพิวเตอร์และให้สอดคล้องกับทักษะของผู้ใช้ด้วย

2.3) การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Analysis) ในส่วนนี้บางครั้งเรียกว่า data transformation หรือการแปลงข้อมูล ซึ่งมีวิธีการดำเนินการ 2 ประเภท คือ การแปลงเพื่อลบส่วนที่ผิดพลาดออกจากข้อมูลหรือปรับให้ทันสมัยหรือการจับคู่กับข้อมูลชุดอื่น และวิธีการวิเคราะห์หลายรูปแบบที่สามารถใช้กับข้อมูลเพื่อตอบคำถามในเรื่องของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.4) การรายงานผลข้อมูล (Data Output and Presentation) เป็นการแสดงผลข้อมูลและรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลต่อผู้ใช้ ลักษณะของผลลัพธ์ที่นำเสนอออกมาจะอยู่ในรูปของแผนที่ แผนที่ภูมิ กราฟ ตัวเลข ตาราง ฯลฯ โดยวิธีการต่าง ๆ ตั้งแต่การแสดงผลภาพชั่วคราวทางจอ

ภาพ ตลอดจนการแสดงผลด้วยเครื่องพิมพ์ หรือเขียนรูปบนกระดาษ จนถึงข้อมูลที่บันทึกในรูปแบบดิจิทัล บนสื่อแม่เหล็ก ดังภาพ 2.4



ภาพ 2.4 แสดงการแสดงผลและการนำเสนอข้อมูล (ที่มา: Burrough, 1986)

2.5) ความสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Interaction with the User) ลักษณะโปรแกรมที่ดีของ GIS นั้น จะต้องสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี โดยอาจจะมีรายการ (Menu) ต่าง ๆ ที่ไม่ยุ่งยาก เข้าใจง่าย และมีขั้นตอนที่ต่อเนื่องสมบูรณ์

### 2.2.3 ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่าง ๆ บนพื้นโลก ข้อมูลเชิงพื้นที่ จะจัดเก็บอยู่ใน 3 รูปแบบ คือ

1.1) รูปแบบของจุด (Point Features) เป็นลักษณะของจุดที่ใช้อ้างอิงถึงตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งต่าง ๆ เช่น ที่ตั้งของจังหวัด ที่ตั้งของบ่อน้ำ ที่ตั้งหมู่บ้าน ที่ตั้งโรงเรียน รวมทั้งสถานที่สำคัญๆ ต่างๆ ที่อ้างอิงถึงเป็นต้น

1.2) รูปแบบของเส้น (Line Features) เป็นชุดของจุดที่เรียงต่อกันประกอบด้วยลักษณะทางเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง โดยใช้แทนลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่แคบยาว เช่น ถนน แม่น้ำ เป็นต้น

1.3) รูปแบบของพื้นที่ (Area Features) เป็นเส้นรอบรูปปิดหรือเป็นลักษณะขอบเขตพื้นที่ที่เรียกว่า โพลีกอน (polygon) ซึ่งใช้แสดงข้อมูลที่เป็นลักษณะของพื้นที่ เช่น พื้นที่เขตการปกครอง ขอบเขตกลุ่มดิน ขอบเขตพื้นที่ป่าไม้ เป็นต้น

2. ข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute Data) ข้อมูลลักษณะประจำ เป็นข้อมูลที่บอกถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เห็นอยู่ นั้นว่ามีรายละเอียดอะไรบ้าง เช่น ชื่อแม่น้ำ ชื่อถนน จำนวนประชากรในพื้นที่ เป็นต้น

## 2.2.4 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการดำเนินงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผนที่ที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมหรือรูปถ่ายทางอากาศ ข้อมูลจากเครื่องบันทึกข้อมูลรีโมทเซนซิง ฯลฯ

2. การบันทึกและเรียกค้นข้อมูล (Data Manipulation) เป็นการบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยการเปลี่ยนข้อมูลที่รวบรวมมาได้ให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถรับรู้ได้โดยจะแปลงข้อมูลเป็นตัวเลข (Digital) และข้อมูลเชิงพื้นที่ก็จะจัดเก็บเป็นรหัสตัวเลขเพื่อที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ ส่วนข้อมูลลักษณะเฉพาะจะจัดเก็บในฐานะข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันโดยตรง มีการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือปรับขนาดของข้อมูลแต่ละขนาดให้เป็นขนาดเดียวกันรวมถึงการแปลงค่าพิกัดของแผนที่ระหว่างระบบต่าง ๆ เช่น ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ และการแปลงข้อมูลระหว่างโครงสร้างข้อมูล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถทำหน้าที่ค้นคืนข้อมูลหรือเรียกข้อมูลที่มีปริมาณมากออกมาใช้งานได้โดยสะดวก รวดเร็ว ตลอดจนสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูลที่นำเข้ามาได้

3. การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) ส่วนประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ก็คือ ฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์ที่ดีควรมีระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ดี ทำงานได้รวดเร็วและถูกต้อง เพื่อให้สะดวกและง่ายต่อการจัดการฐานข้อมูล เพราะฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีจำนวนมาก ทำให้ข้อมูลในหน่วยจัดเก็บในคอมพิวเตอร์มีขนาดใหญ่มากถ้ามีการจัดการฐานข้อมูลไม่ดีจะทำให้การทำงานต่างๆ ล้าช้าและอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Manipulation and Data Analysis) เป็นการนำเอาข้อมูลแผนที่ต่างๆ ที่เก็บไว้ในระบบมาทำการประมวลผล โดยอาศัยวิธีการซ้อนทับกันระหว่างแผนที่ (map overlay) ด้วยการนำเอาลักษณะข้อมูลเฉพาะเรื่อง (Layer) ตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป มาทำการรวบรวมเป็นข้อมูลในชั้นใหม่ตามเงื่อนไขที่กำหนดหรือเกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

5. การแสดงผลข้อมูล (Product Generation) เป็นการแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น แผนที่ แผนที่ภูมิ และข้อมูลเชิง โดยจะแสดงออกมาได้ทั้งในจอคอมพิวเตอร์หรือจะพิมพ์ออกมาเป็นภาพ เพื่อการจัดทำเป็นรายงานต่าง ๆ ได้

### 2.2.5 การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เนื่องจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่มีการนำเข้า จัดเก็บ วิเคราะห์ แสดงผล รวมไปถึงการแก้ไขข้อมูลหรือการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีมาตรฐานสูง ทำให้หน่วยงานต่างๆ ทั้งของรัฐบาลและเอกชนเล็งเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นต้องใช้เพื่อพัฒนารูปแบบให้ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศ จึงมีการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้เพื่อการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาต่างๆ อย่างแพร่หลาย

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับงานในหลายๆด้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิเช่น

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการวางแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติผาแต้ม จังหวัดอุบลราชธานี โดยการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการจำแนกศักยภาพของพื้นที่และเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล

การคำนวณผล การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงผล ในการกำหนดเขตการจัดการ 6 เขต ได้อาศัย ปัจจัย 9 ชนิด ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ความสูงของพื้นที่ ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะทางปฐพีวิทยา ลักษณะทางอุทกวิทยา การเข้าถึงพื้นที่ พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณค่าทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม และคุณค่าความงามและการท่องเที่ยว (ปิยกาญจน์ เทียธิทรัพย์, 2537)

การประยุกต์ใช้เทคนิคของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการบ่งชี้และวัดในเชิงปริมาณ ถึงอิทธิพลของการลงทุนต่าง ๆ ของรัฐบาล เช่น โครงข่ายการคมนาคม การประปา และมาตรการป้องกันน้ำท่วม ที่มีต่อรูปแบบการตั้งถิ่นฐานและการพัฒนากรุงเทพมหานครและปริมณฑล พร้อมทั้งสร้างแบบจำลองความสามารถในการรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของประชากรในแต่ละเขตอำเภอของกรุงเทพมหานครด้วย (วิมุตติ ประเสริฐพันธุ์, 2532)

การศึกษาถึงศักยภาพของทรัพยากรท้องถิ่นที่สามารถรองรับการเติบโตของชุมชน และการตั้งถิ่นฐานที่เหมาะสมกับทรัพยากรท้องถิ่นในย่านเกษตรกรรม พาณิชยกรรม และย่านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยได้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการซ้อนทับ (สมปอง สมญาติ, 2537)

การนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานวางแผนโครงสร้างจังหวัดจันทบุรี โดยการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้เป็นฐานข้อมูล ข้อมูลที่ทำการจัดเก็บได้แก่ข้อมูลพื้นฐานทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคมและการบริการพื้นฐาน และประชากรของพื้นที่ศึกษา และสามารถเรียกค้นข้อมูลที่จัดเก็บไว้เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยอาศัยเทคนิคการซ้อนทับข้อมูลเป็นต้น (สุมิตรา พูลทอง, 2538)

ในประเทศไทยมีหน่วยงานของรัฐและเอกชนหลายแห่ง ที่ได้เริ่มจัดสร้างระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขึ้น เพื่อใช้ในการบริหารและการจัดการภายในองค์กรแล้ว จากการสำรวจสถานภาพการใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้รายงานไว้เมื่อปี 2536 และ 2538 พบว่าทั้งหน่วยงานของรัฐและเอกชนมีการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้งานแล้วประมาณ 152 หน่วยงานและเป็นที่คาดการณ์กันว่า ในอนาคตการนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้คงจะเพิ่มมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเทคนิคที่ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วภายใน 20 ปีที่ผ่านมาตัวเอง และเป็นที่ยอมรับของศาสตร์ต่างๆอย่างมากมาย เช่น คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมสำรวจ ภูมิศาสตร์ รีโมทเซนซิง สถิติ ฯลฯ และจากการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้งของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ผู้ศึกษาจึงได้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการป้องกัน ควบคุม ให้การสร้าง พัฒนาและบริหารเมืองเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกายภาพด้วย GIS ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูง โดยสามารถทำการรวบรวมข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูล การแก้ไขข้อมูลตลอดจนสามารถแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ นอกจากนี้ GIS ยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการบริหารการใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพด้วย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษานำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียงและการใช้ที่ดิน ซึ่งจะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มากขึ้นตลอดจนเป็นแนวทางในการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ ต่อไป